

## Metallische Flachdichtung

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, für Brennkraftmaschinen.

Bei aus Stahl bestehenden Zylinderkopfdichtungen wird das Abdichtvermögen in der Regel durch linienartige Bereiche erhöhter Pressung erreicht. Üblicherweise erzeugen Funktionselemente, wie Vollsicken, Halbsicken, Stopper, plastische Stopper, usw. die Pressungslinien. Zur Erreichung der Dichtfunktion benötigen die Funktionselemente einen bestimmten Überstand über die Dicke der Dichtungsrestfläche hinaus. Weiterhin ist ein gewisses Rückfedervermögen erforderlich, um eventuellen Auffederungen des Dichtspaltes folgen zu können. Das Einbringen dieser Sicken erfordert einen hohen Werkzeugaufwand, der häufig lange Wartezeiten bis zur Erstellung der Dichtung mit sich bringt.

Durch die EP-B 0 369 033 ist eine metallische Flachdichtung bekannt geworden. Selbige beinhaltet eine einzelne Basisplatte, die mit mindestens einer Öffnung versehen ist und zwei parallele ebene Stirnflächen aufweist. Im Bereich der Durchgangsöffnung werden auf beide Stirnflächen Dichtmaterialien unterschiedlichster Gestalt aufgebracht. Diese können durchgangsöffnungsseitig Auflagen zugeordnet werden, die eine geringere axiale Höhe als diejenige der Dichtmaterialien aufweisen. Durch diese Dichtmaterialien soll nun bewirkt werden, dass bei der Verspannung im Einbauzustand zwischen den Dichtbereichen eine Verformung der Basisplatte stattfindet. Hier wird lediglich eine einlagige Metalldichtung beschrieben, wobei die aufgebrachten Dichtmaterialien eher weicher sind als das zum Einsatz gelangende Metall, so dass es fraglich ist, inwieweit tatsächlich der gewünschte Effekt der Verformung der Metalllage im Bereich der Dichtelemente sich auch so einstellt.

BEST AVAILABLE COPY

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung für Brennkraftmaschinen, dahingehend weiterzubilden, dass der Fertigungsaufwand reduziert werden kann, wobei gleichzeitig im Verformungsbereich neben der gegebenen Elastizität auch ein vorgebares Rückstellvermögen gegeben sein soll.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung für Brennkraftmaschinen, bestehend aus mindestens einer mindestens eine Durchgangsöffnung aufweisende Funktionslage sowie mindestens eine die Funktionslage zumindest partiell überdeckende Ausgleichs- und/oder Decklage, wobei die Funktionslage im nicht eingebauten Zustand der Dichtung als planes Blechteil ausgebildet ist, dem zumindest im Bereich der Durchgangsöffnung mindestens ein Profilkörper zugeordnet ist, durch welchen im eingebauten Zustand der Dichtung durch Verformung der Funktionslage mindestens ein Dichtbereich erzeugbar ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Der Profilkörper besteht, einem weiteren Gedanken der Erfindung gemäß, aus einem inkompressiblen Material. Hier bieten sich Metall oder Kunststoff an.

Durch den Erfindungsgegenstand wird eine mehrlagige Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, erzeugt, wobei bei der Herstellung das sonst übliche Einbringen von Sicken in die Funktionslage entbehrlich ist, demzufolge der Werkzeugaufwand und die Herstellzeit erheblich reduziert werden können. Mit dem Erfindungsgegenstand ist es nun möglich, bei mehrlagigen metallischen Flachdichtungen, insbesondere Zylinderkopfdichtungen, eine Vielzahl von konstruktiven Aufbauten zu erzielen, die nahezu jeder praktischen Anwendung zu gute kommt.

Eine oder mehrere Funktionslagen, die vor dem Einbau eben sind, werden beispielsweise beidseitig mit einer Ausgleichslage versehen. Die Ausgleichslagen

überdecken die Funktionslagen nicht vollständig, sondern jeweils nur auf einer Seite der erwünschten Pressungslinie. Als Folge dieser Anordnung werden die Funktionslagen durch den Montagevorgang in eine sickenähnliche Form (Halbsicke/Vollsicke) gepresst. In diesem Fall hat die Sicke jedoch das Bestreben, sich in ihren ursprünglichen ebenen Zustand zurückzuverformen, d.h. sie zeigt Elastizität und Rückstellvermögen.

Diese Maßnahme kann noch dadurch erhöht werden, dass für die Funktionslage ein Federstahl zum Einsatz gelangt.

Die Ausgleichslagen können von unterschiedlicher Dicke sein, wobei beispielsweise eine Ausgleichslage auch die Funktion eines Stoppers übernehmen kann. Darüber hinaus können mehrere Ausgleichslagen auf einer Seite der Funktionslage angeordnet sein, wobei ein Versatz zu den Ausgleichslagen der anderen Seite bzw. ggf. vorhandenen weiteren Funktionslagen einzuhalten ist.

Anstelle von aufgebrachten Ausgleichslagen können auch Decklagen vorgesehen werden, die in geeigneter Weise mit einem Profil versehen werden. Kombinationen aus Ausgleichs- und Decklagen sind ebenfalls denkbar.

Der Erfindungsgegenstand ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 Draufsicht auf eine Zylinderkopfdichtung;

Figuren 2 bis 10 Verschiedene konstruktive Aufbauten einer Zylinderkopfdichtung, geschnitten gemäß Linie A-A der Figur 1;

Figuren 2a bis 10a Einbausituation der verschiedenen konstruktiven Aufbauten einer Zylinderkopfdichtung nach Figuren 2 bis 10 im verpressten Zustand zwischen Zylinderblock und Zylinderkopf

Figur 1 zeigt eine Zylinderkopfdichtung 1, in diesem Beispiel beinhaltend zwei Durchgangsöffnungen 2 sowie mehrere Schraubendurchgangslöcher 3. Die Zylinderkopfdichtung 1 ist – wie dies in den folgenden Figuren dargestellt ist – mehrlagig aufgebaut, wobei unterschiedlichste Aufbauweisen gegeben sein können.

Die Figuren 2 bis 10 zeigen derartige unterschiedliche Aufbauformen, wobei die Schnitte jeweils gemäß der Linie A-A der Figur 1 gelegt sind.

Figur 2 zeigt eine Funktionslage 4, eine Ausgleichslage 5 sowie ein im Bereich der Durchgangsöffnung 2 vorgesehenes metallisches Ringelement 6, das mit einem einen Profilkörper bildenden umgebördelten Stopperelement 7 versehen ist. Die Funktionslage 4 ist aus Federstahl hergestellt. Die Ausgleichslage 5 ist auf der dem Stopperelement 7 abgewandten Fläche 4' der Funktionslage 4 vorgesehen.

Figur 2a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 2. Infolge der Verpressung der Lagen 4,5,6 bewirkt der Stopper 7 mit der Ausgleichslage 5 eine Verformung in der Funktionslage 4, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich 15 in Form einer Halbsicke gebildet wird.

Figur 3 zeigt eine Alternative, nämlich eine Funktionslage 4, eine Ausgleichslage 5 sowie ein auf der Funktionslage 4 aufgebrachtes, aus Kunststoff bestehendes einen Profilkörper bildendes Stopperelement 7. Auch hier ist die Ausgleichslage 5 auf der dem Stopperelement 7 abgewandten Fläche 4' der Funktionslage 4 angeordnet.

Figur 3a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 3. Infolge der Verpressung der Lagen 4 und 5 bewirkt des Stopperelement 7 mit der Ausgleichslage 5 eine Verformung in der Funktionslage 4, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich 15, ebenfalls als Halbsicke, gebildet wird.

Figur 4 zeigt zwei Funktionslagen 4, das Ringelement 6 samt Stopperelement 7 sowie zwei im Bereich außerhalb des ein Profil bildendes Stopperelementes 7 angeordnete Ausgleichslagen 5.

Figur 4a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 4. Infolge der Verpressung der zwei Funktionslagen 4 und der zwei Ausgleichslagen 5 bewirkt das Stopperelement 7 mit den zwei Ausgleichslagen 5 eine Verformung in der Funktionslage 4, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich 15 gebildet wird.

In Figur 5 sind ebenfalls zwei Funktionslagen 4 samt Ausgleichslagen 5 sowie das zwischen den Funktionslagen 4 vorgesehene einen Profilkörper bildendes Stopperelement 7 dargestellt.

Figur 5a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 5. Infolge der Verpressung der zwei Funktionslagen 4 und der zwei Ausgleichslagen 5 bewirkt das Profilkörper bildende Stopperelement 7 mit den zwei Ausgleichslagen 5 eine Verformung in der Funktionslage 4, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich 15 gebildet wird.

Figur 6 zeigt eine weitere Alternative. Vorgesehen ist eine Funktionslage 4, eine Ausgleichslage 5, eine Decklage 8 sowie das bereits in den Figuren 2 und 4 erwähnte metallische Ringelement 6 samt Stopperelement 7. In diesem Beispiel weist die Decklage 8 funktionslagenseitig einen Profilkörper 9 auf, das der zwischen Stopperelement 7 und Ausgleichslage 5 vorgesehenen Ausnehmung 10 gegenüberliegt.

Figur 6a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 6. Beim Verpressung der Funktionslage 4, der Ausgleichslage 5, der Decklage 8 mit Profilkörper 9 und des Ringelementes 6 mit Stopperelement 7 wird die aus Federstahl bestehende Funktionslage 4 unter Bildung eines sickenartig ausgebildeten elastisch wirkenden

Dichtbereiches 15, der in diesem Fall als Vollsicke ausgebildet ist, in Richtung des Ringelementes 6 gedrückt.

Figur 7 beinhaltet eine Funktionslage 4, eine Ausgleichslage 5, eine Decklage 8 sowie ein Stopperelement 7. Ferner ist in die Decklage 8 ein Profilkörper 9 eingebracht.

Figur 7a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 7. Infolge der Verpressung von Funktionslage 4, Ausgleichslage 5 und Decklage 8, bewirken der in die Decklage eingebrachte Profilkörper 9, das Stopperelement 7 und die Ausgleichslage 5 eine Verformung in der Funktionslage 4, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich 15 gebildet wird.

Figur 8 beinhaltet eine Funktionslage 4, eine Ausgleichslage 5, eine Decklage 8 sowie ein Stopperelement 7. Im Unterschied zu Figur 7 ist der Profilkörper 9 hier als separates Teil mit der Decklage 8 verbunden.

Figur 8a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 8. Infolge der Verpressung von Funktionslage 4, Ausgleichslage 5, und Decklage 8, bewirken Profilkörper 9, Stopperelement 7 und Ausgleichslage 5 eine Verformung in der Funktionslage 4, durch die ein elastisch wirkender Dichtbereich 15 gebildet wird.

Figur 9 beinhaltet eine Funktionslage 4 und zwei Decklagen 8. Die Funktionslage 4 ist im nicht eingebauten Zustand als planes Federstahlelement ausgebildet. Die untere Decklage 8 weist eine Nut 11 auf, während die obere Decklage 8 mit einem der Nut 11 gegenüberliegenden integrierten Profilkörper 12 versehen ist.

Figur 9a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 9. Beim Verpressen der Funktionslage 4 und der zwei Decklagen 8 findet eine Materialverformung der

Funktionslage 4 im Bereich der Nut 11 sowie des Profilkörper 12 statt, so dass ein elastischer Dichtbereich 15 gebildet wird.

Eine weitere Alternative ist in der Figur 10 dargestellt. Auch hier sind eine Funktionslage 4 und zwei Decklagen 8 gegeben. Die untere Decklage 8 ist mit mehreren hintereinander liegenden Ausnehmungen 11 versehen, während die obere Decklage 8 mit einem der jeweiligen Ausnehmung 11 gegenüberliegenden integrierten Profilkörper 12 ausgestattet ist.

Figur 10a zeigt den verpressten Zustand der Zylinderkopfdichtung 1 zwischen Zylinderblock 13 und Zylinderkopf 14 gemäß Figur 10. Die Verformung der aus Federstahl bestehenden Funktionslage 4 findet in Analogie zu Figur 9a statt, so dass auch hier ein elastischer Dichtbereich 15 gebildet wird.

## Bezugszeichenliste

1. Zylinderkopfdichtung
2. Durchgangsöffnung
3. Schraubendurchgangsloch
4. Funktionslage 4' Fläche
5. Ausgleichslage
6. Ringelement
7. Stopperelement
8. Decklage
9. Profilkörper
10. Ausnehmung
11. Nut
12. Profilkörper
13. Zylinderblock
14. Zylinderkopf

## Patentansprüche

1. Metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, für Brennkraftmaschinen, bestehend aus mindestens einer mindestens eine Durchgangsöffnung (2) aufweisenden Funktionslage (4) sowie mindestens einer die Funktionslage (4) zumindest partiell überdeckende Ausgleichs- (5) und/oder Decklage (8), wobei die Funktionslage (4) im nicht eingebauten Zustand der Dichtung (1) als planes Blechteil ausgebildet ist, dem zumindest im Bereich der Durchgangsöffnung (2) mindestens ein Profilkörper (7, 9, 12) zugeordnet ist, durch welchen im eingebauten Zustand der Dichtung (1) durch Verformung der Funktionslage (4) mindestens ein elastisch wirkender Dichtbereich (15) erzeugbar ist.
2. Flachdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (7, 9, 12) aus einem inkompressiblen Material besteht.
3. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (7, 9, 12) aus Metall besteht.
4. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (7, 9, 12) aus Kunststoff besteht.
5. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (7) durch ein Stopperelement gebildet ist.
6. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (7) durch ein separates Ringelement (6) gebildet ist.
7. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (7) durch Umbördelung eines Ringelementes (6) erzeugt ist.

8. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der dem Stopperelement (7) abgewandten Fläche (4') der Funktionslage (4) mindestens eine Ausgleichslage (5) angeordnet ist.
9. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (7) zwischen zwei Funktionslagen (4) gehalten ist, wobei in den dem Stopperelement (7) abgewandten Fläche (4') der Funktionslagen (4) jeweils mindestens eine Ausgleichslage (5) angeordnet ist.
10. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (9, 12) funktionslagenseitig in mindestens einer Ausgleichs- (5) und/oder Decklage (8) eingebracht ist, wobei im eingebauten Zustand der Dichtung (1) durch Verformung der Funktionslage (4) ein entsprechender elastischer Dichtbereich (15) in der Funktionslage (4) erzeugbar ist.
11. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (9, 12) eine derartige Kontur aufweist, dass in der jeweiligen Funktionslage (4) mindestens ein halbsickenartig ausgebildeter Bereich erzeugbar ist.
12. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (9, 12) eine derartige Kontur aufweist, dass in der jeweiligen Funktionslage (4) mindestens ein vollsickenartig ausgebildeter Bereich erzeugbar ist.
13. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in einander gegenüberliegenden Ausgleichs- (5) und/oder Decklagen (8) jeweils mindestens eine ein Profil (9, 12) bildende Erhebung und jeweils mindestens eine dieser zugeordnete Ausnehmung (10, 11) vorgesehen sind, wobei die dazwischen eingebrachte, zunächst plane Funktionslage (4) im Einbauzustand in zumindest diesem Bereich unter Bildung eines elastischen Dichtbereiches (15) verformbar ist.

14. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Funktionslage (4) in der Ebene des Stoppelementes (7) mindestens eine Ausgleichslage (5) aufweist.
15. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionslage (4) aus einem Federstahl besteht.

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**

[beim Internationalen Büro am 09 Dezember 2004 (09.12.04) eingegangen,  
ursprüngliche Ansprüche 1-15 durch geänderte Ansprüche 1-12 ersetzt]

1. Metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, für Brennkraftmaschinen, bestehend aus mindestens einer mindestens eine Durchgangsöffnung (2) aufweisenden Funktionslage (4) sowie mindestens eine die Funktionslage (4) zumindest partiell überdeckende Ausgleichs- (5) und/oder Decklage (8), wobei die Funktionslage (4) im nicht eingebauten Zustand der Dichtung (1) als planes Blechteil ausgebildet ist, dem zumindest im Bereich der Durchgangsöffnung (2) mindestens ein Profilkörper (7, 9, 12) zugeordnet ist, durch welchen im eingebauten Zustand der Dichtung (1) durch Verformung der Funktionslage (4) mindestens ein elastisch wirkender Dichtbereich (15) erzeugbar ist dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (7) durch ein Stopperelement gebildet ist und im Bereich der dem Stopperelement (7) abgewandten Fläche (4<sup>c</sup>) der Funktionslage (4) mindestens eine Ausgleichslage (5) angeordnet ist.
2. Flachdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (7, 9, 12) aus einem inkompressiblen Material besteht.
3. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (7, 9, 12) aus Metall besteht.
4. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Profilkörper (7, 9, 12) aus Kunststoff besteht.
5. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (7) durch ein separates Ringelement (6) gebildet ist.
6. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (7) durch Umbördelung eines Ringelementes (6) erzeugt ist.

7. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Stopperelement (7) zwischen zwei Funktionslagen (4) gehalten ist, wobei in den dem Stopperelement (7) abgewandten Fläche (4') der Funktionslagen (4) jeweils mindestens eine Ausgleichslage (5) angeordnet ist.
8. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (9, 12) funktionslagenseitig in mindestens einer Ausgleichs- (5) und/oder Decklage (8) eingebracht ist, wobei im eingebauten Zustand der Dichtung (1) durch Verformung der Funktionslage (4) ein entsprechender elastischer Dichtbereich (15) in der Funktionslage (4) erzeugbar ist.
9. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (9, 12) eine derartige Kontur aufweist, dass in der jeweiligen Funktionslage (4) mindestens ein halbsickenartig ausgebildeter Bereich erzeugbar ist.
10. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil (9, 12) eine derartige Kontur aufweist, dass in der jeweiligen Funktionslage (4) mindestens ein vollsickenartig ausgebildeter Bereich erzeugbar ist.
11. Metallische Flachdichtung, insbesondere Zylinderkopfdichtung, für Brennkraftmaschinen, bestehend aus mindestens einer mindestens eine Durchgangsöffnung (2) aufweisenden Funktionslage (4) sowie mindestens einer die Funktionslage (4) zumindest partiell überdeckende Ausgleichs- (5) und/oder Decklage (8), wobei die Funktionslage (4) im nicht eingebauten Zustand der Dichtung (1) als planes Blechteil ausgebildet ist, dem zumindest im Bereich der Durchgangsöffnung (2) mindestens ein Profilkörper (7, 9, 12) zugeordnet ist, durch welchen im eingebauten Zustand der Dichtung (1) durch Verformung der Funktionslage (4) mindestens ein elastisch wirkender Dichtbereich (15) erzeugbar ist wobei in einander gegenüberliegenden Ausgleichs- (5) und/oder Decklagen (8) jeweils mindestens eine ein Profil (9, 12) bildende Erhebung und jeweils mindestens eine dieser zugeordnete Ausnehmung (10, 11) vorgesehen sind, wobei die

dazwischen eingebrachte, zunächst plane Funktionslage (4) im Einbauzustand in zumindest diesem Bereich unter Bildung eines elastischen Dichtbereiches (15) verformbar ist dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Funktionslage (4) in der Ebene des Stopperelementes (7) mindestens eine Ausgleichslage (5) aufweist.

12. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionslage (4) aus einem Federstahl besteht.

Fig. 1

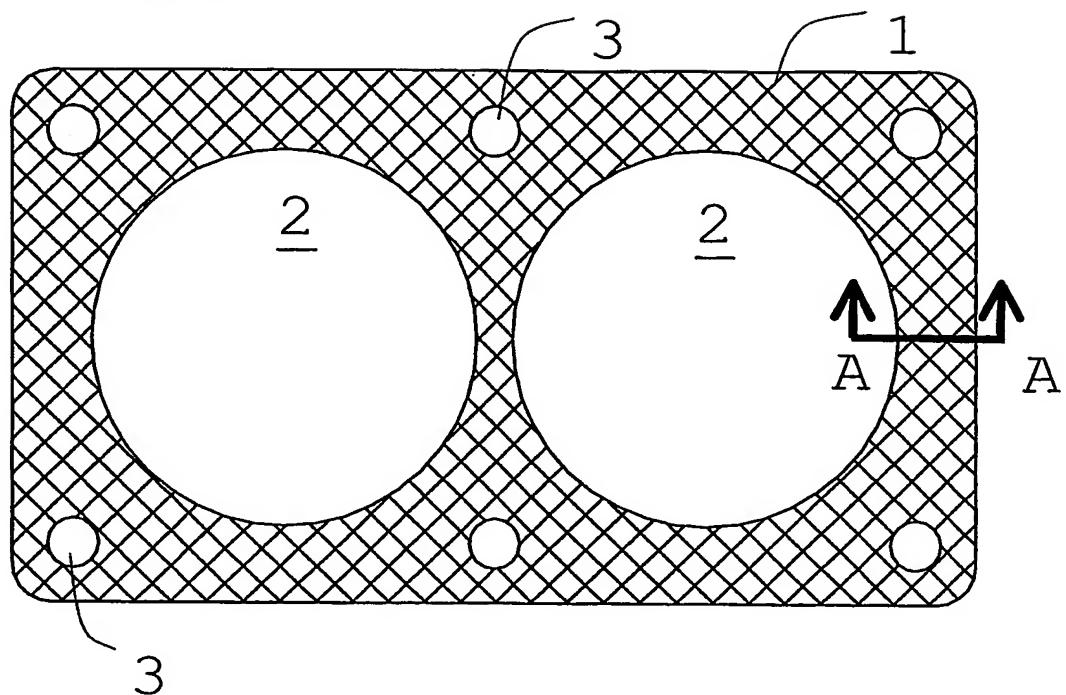


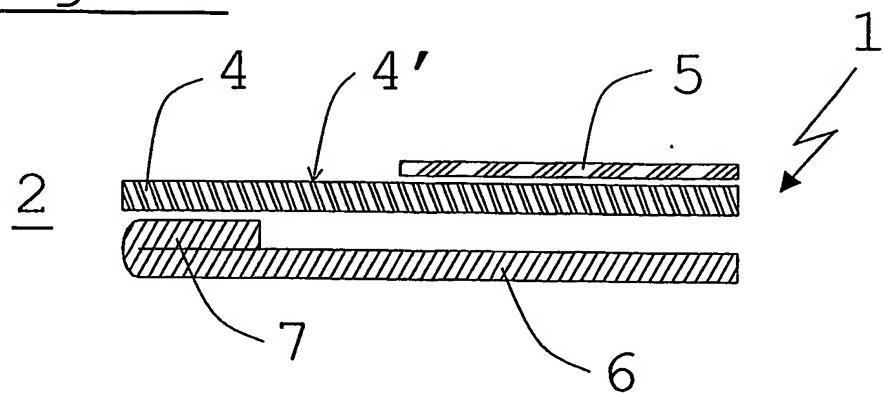
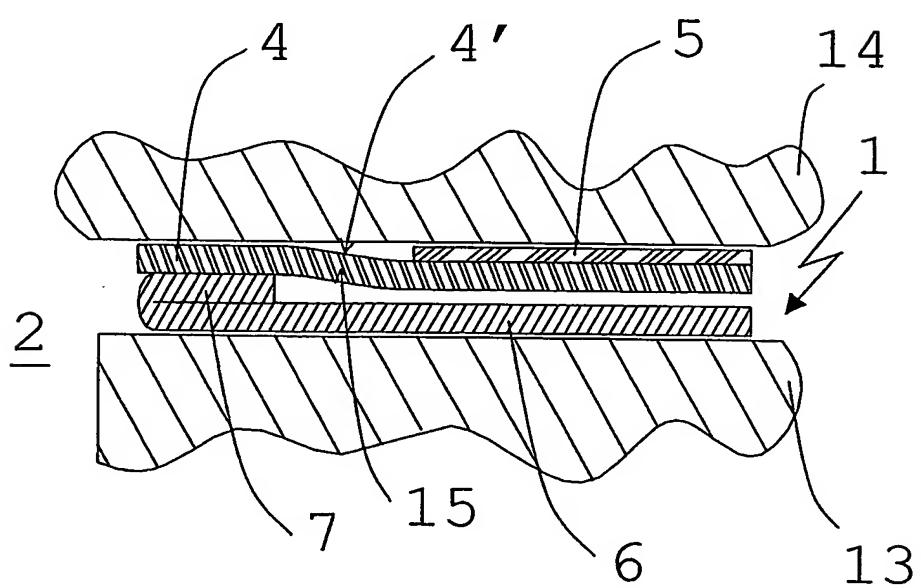
Fig. 2Fig. 2a

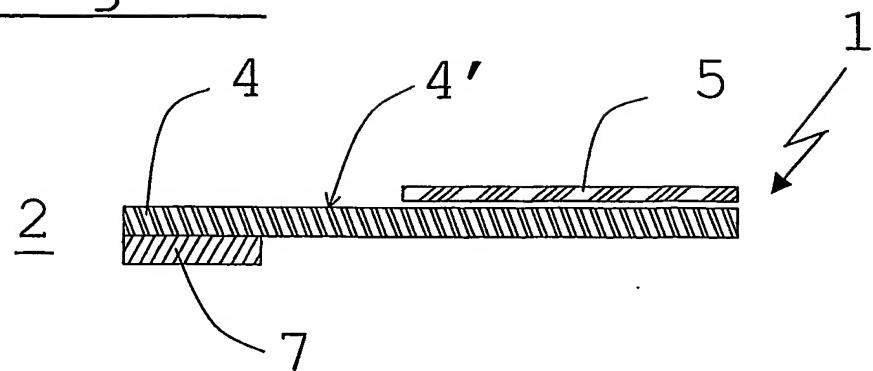
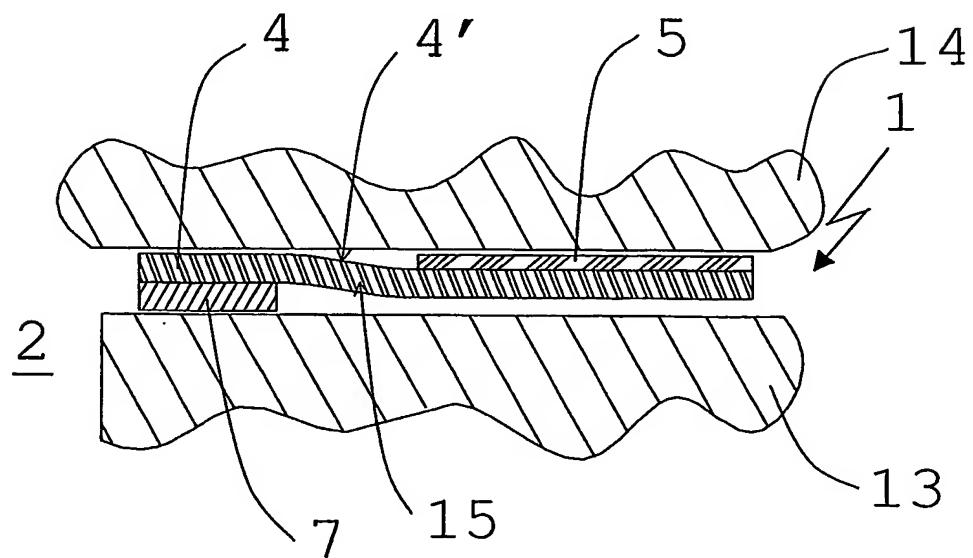
Fig. 3Fig. 3a

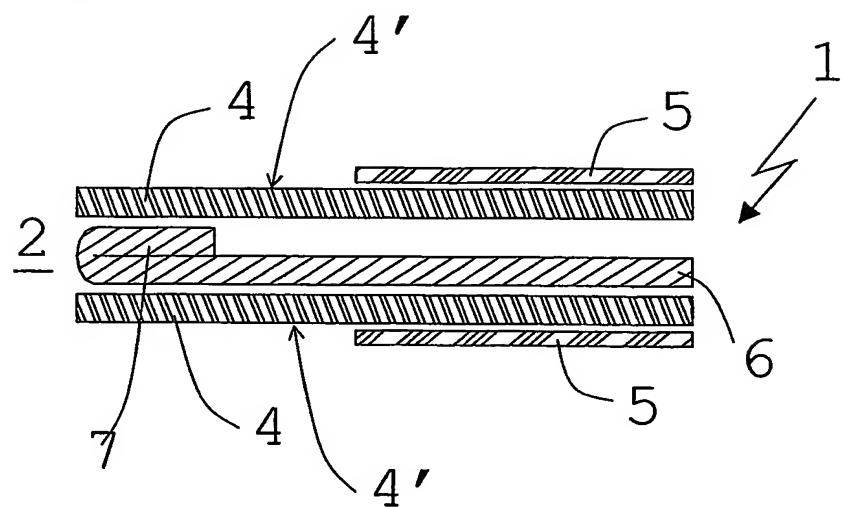
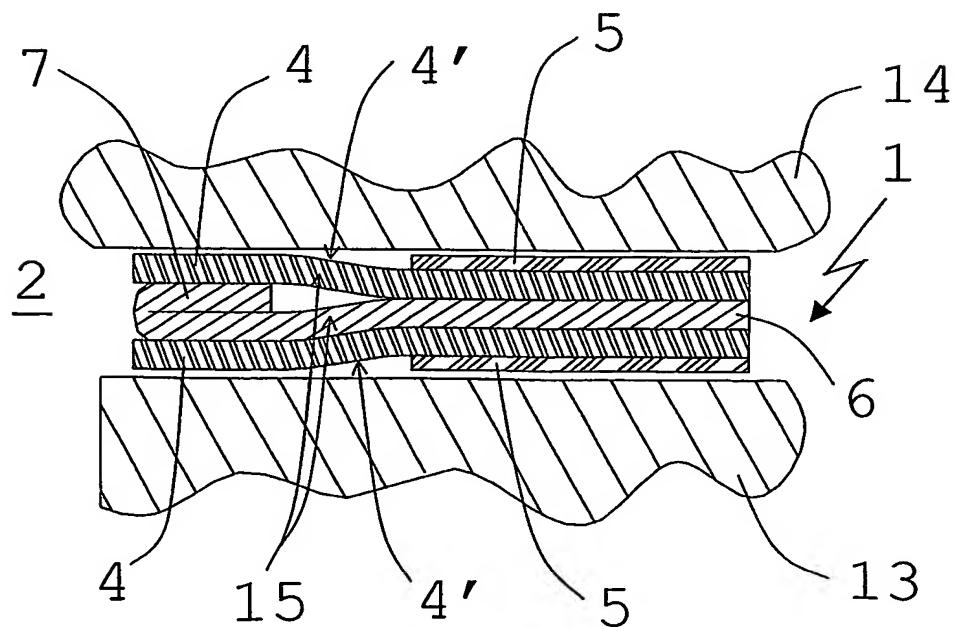
Fig. 4Fig. 4a

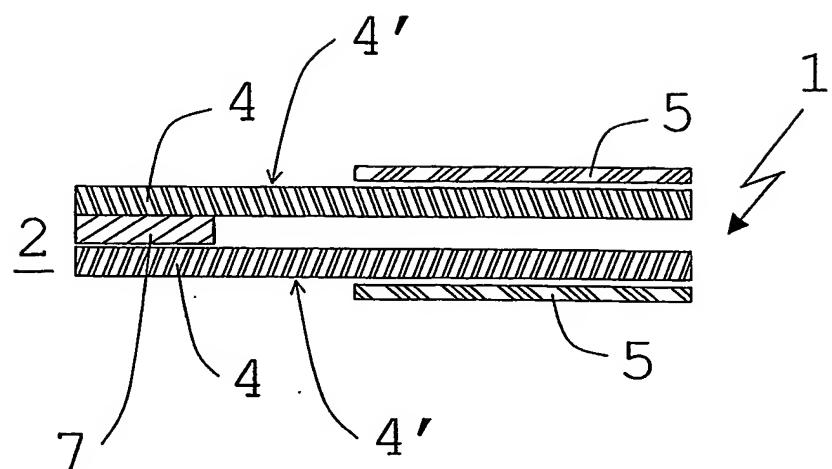
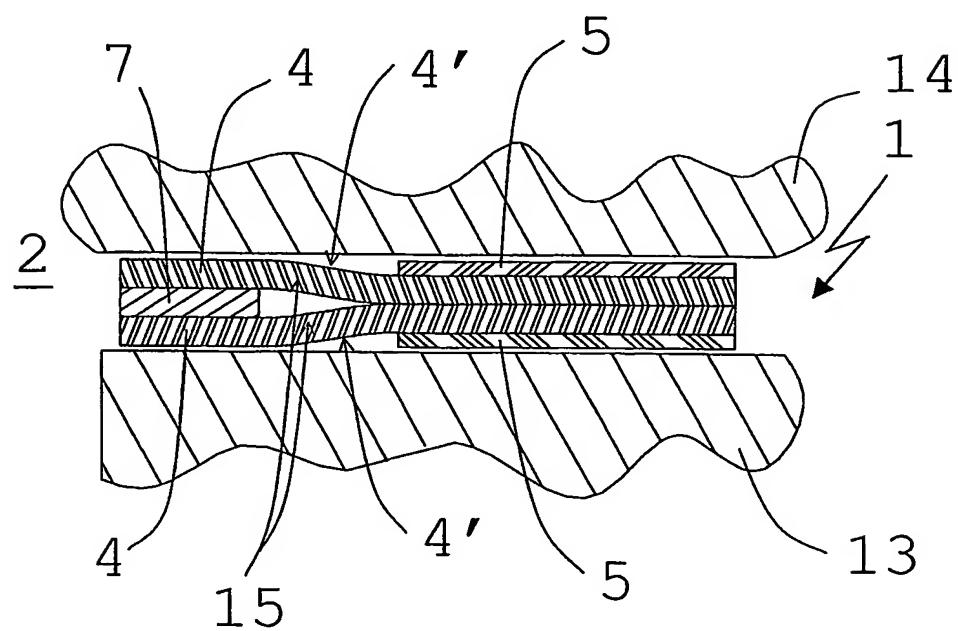
Fig. 5Fig. 5a

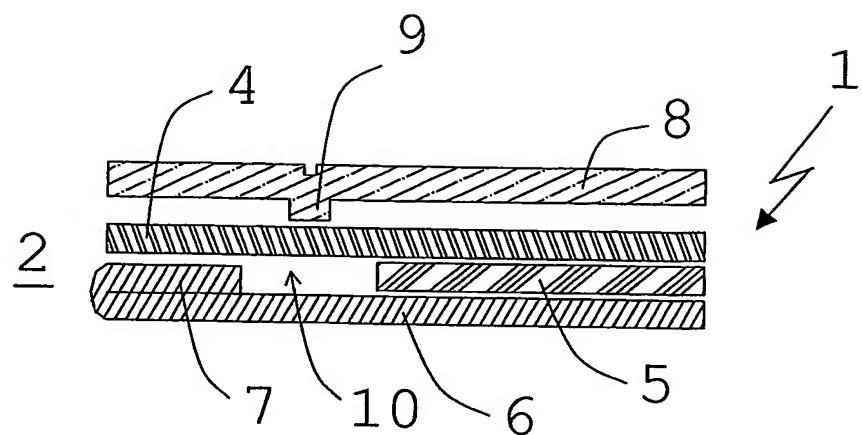
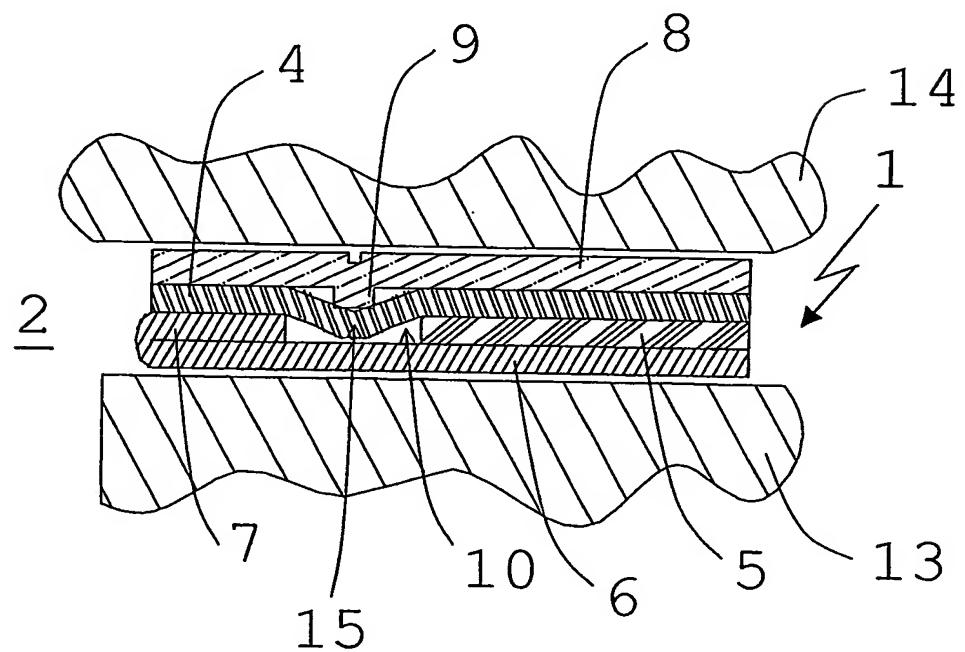
Fig. 6Fig. 6a

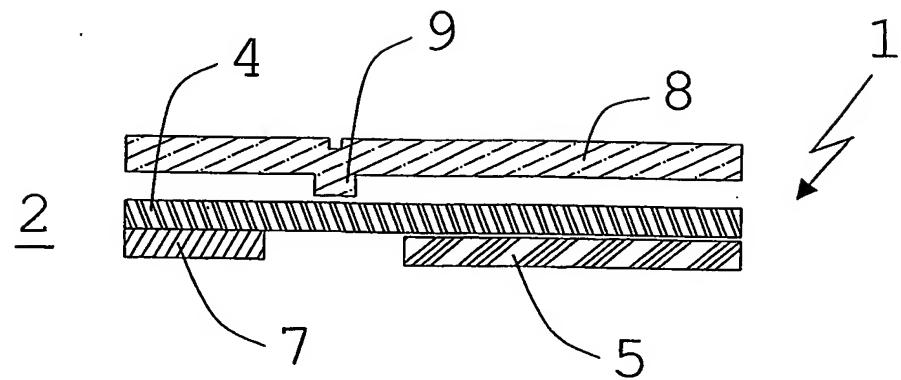
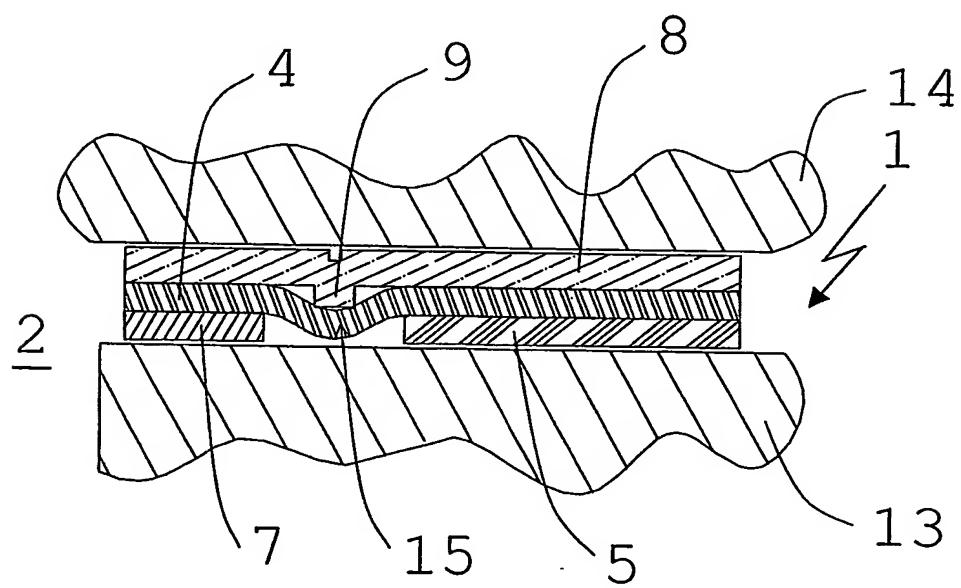
Fig. 7Fig. 7a

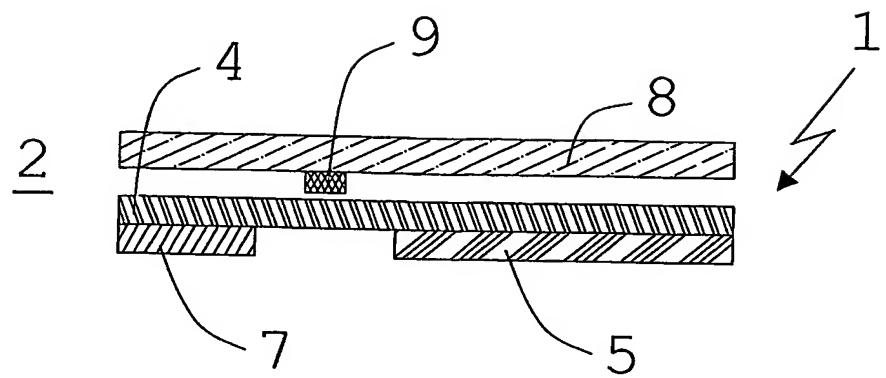
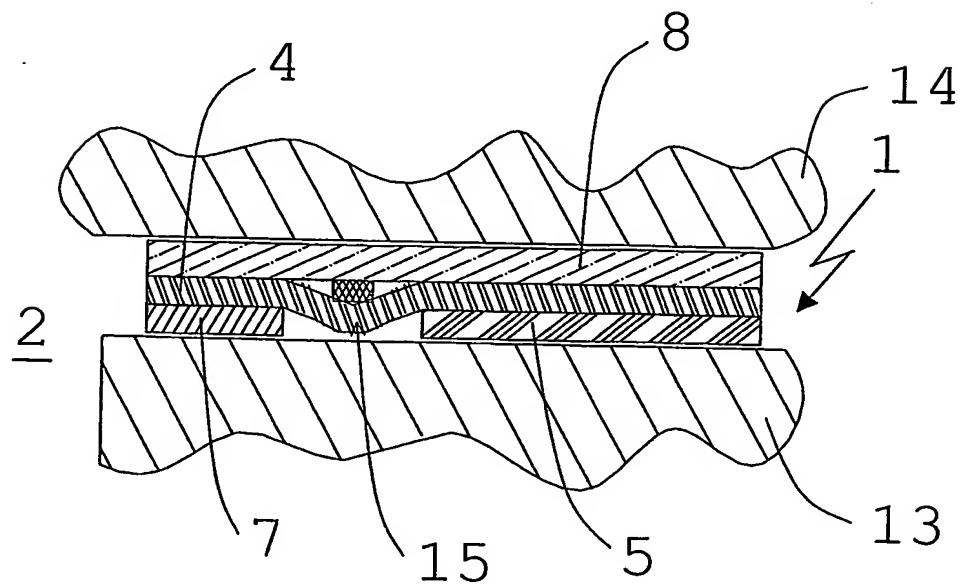
Fig. 8Fig. 8a

Fig. 9

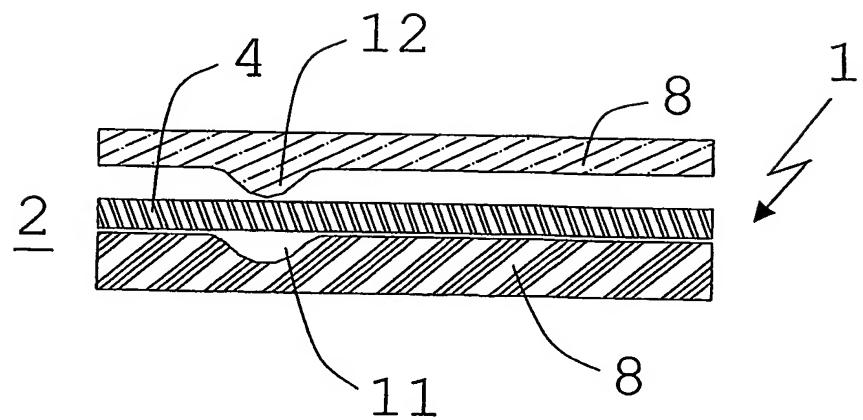


Fig. 9a

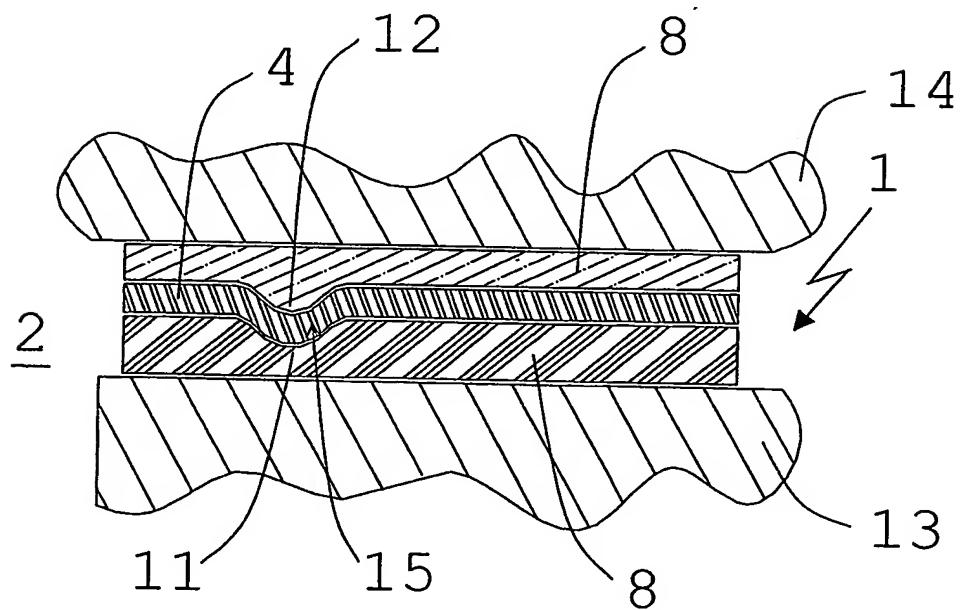
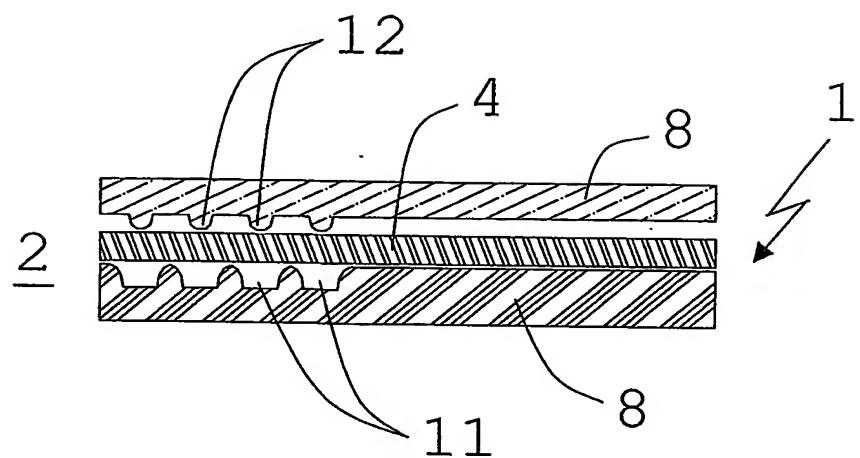
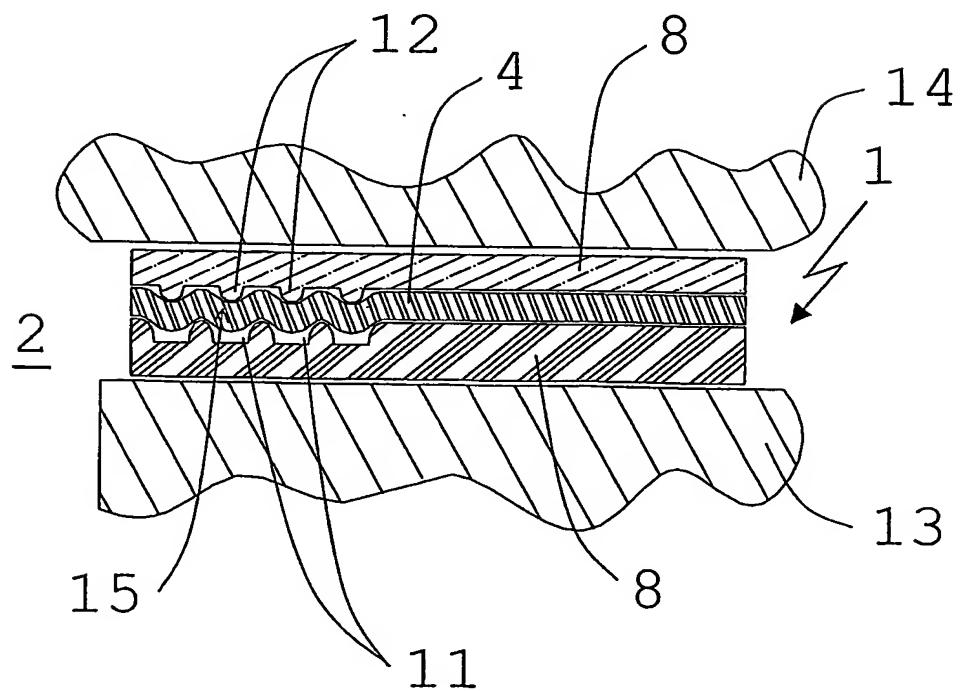


Fig. 10Fig. 10a

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/DE2004/001638

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16J15/08 F16J15/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 909 019 A (LEKO TOMA D) 30 September 1975 (1975-09-30) column 1, line 40 - column 2, line 21; figures -----	1-4, 10-13,15
X	EP 0 369 033 A (TERAI TOSHIMITSU) 23 May 1990 (1990-05-23) page 22, paragraph 2 - page 24, last paragraph; figures 18-20 -----	1-3,5-7, 15
A	EP 0 306 750 A (FEL PRO INC) 15 March 1989 (1989-03-15) the whole document -----	1-15
A	DE 14 25 524 A (NAPPEE CHARLES) 27 March 1969 (1969-03-27) page 22, paragraph 5 - page 23, paragraph 1; figures 15,16,19,20 page 23, paragraph 3 -----	1-15

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 November 2004

Date of mailing of the international search report

03/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sbaihi, M

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001638

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3909019	A	30-09-1975	DE	2228933 A1		20-12-1973
			DE	2247372 A1		04-04-1974
EP 0369033	A	23-05-1990	JP	2283968 A		21-11-1990
			JP	2785955 B2		13-08-1998
			JP	1299366 A		04-12-1989
			JP	2568886 B2		08-01-1997
			DE	68924832 D1		21-12-1995
			DE	68924832 T2		18-04-1996
			EP	0369033 A1		23-05-1990
			WO	8911607 A1		30-11-1989
			US	5322299 A		21-06-1994
EP 0306750	A	15-03-1989	US	4796897 A		10-01-1989
			BR	8804377 A		18-04-1989
			DE	3879825 D1		06-05-1993
			DE	3879825 T2		23-09-1993
			EP	0306750 A1		15-03-1989
			JP	1069759 A		15-03-1989
			JP	1677667 C		13-07-1992
			JP	3043460 B		02-07-1991
			MX	169462 B		06-07-1993
DE 1425524	A	27-03-1969	DE	1425524 A1		27-03-1969

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/001638

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16J15/08 F16J15/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 909 019 A (LEKO TOMA D) 30. September 1975 (1975-09-30) Spalte 1, Zeile 40 – Spalte 2, Zeile 21; Abbildungen -----	1-4, 10-13, 15
X	EP 0 369 033 A (TERAI TOSHIMITSU) 23. Mai 1990 (1990-05-23) Seite 22, Absatz 2 – Seite 24, letzter Absatz; Abbildungen 18-20 -----	1-3, 5-7, 15
A	EP 0 306 750 A (FEL PRO INC) 15. März 1989 (1989-03-15) das ganze Dokument -----	1-15
A	DE 14 25 524 A (NAPPEE CHARLES) 27. März 1969 (1969-03-27) Seite 22, Absatz 5 – Seite 23, Absatz 1; Abbildungen 15, 16, 19, 20 Seite 23, Absatz 3 -----	1-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
24. November 2004	03/12/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Sbaihi, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001638

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3909019	A	30-09-1975	DE	2228933 A1		20-12-1973
			DE	2247372 A1		04-04-1974
EP 0369033	A	23-05-1990	JP	2283968 A		21-11-1990
			JP	2785955 B2		13-08-1998
			JP	1299366 A		04-12-1989
			JP	2568886 B2		08-01-1997
			DE	68924832 D1		21-12-1995
			DE	68924832 T2		18-04-1996
			EP	0369033 A1		23-05-1990
			WO	8911607 A1		30-11-1989
			US	5322299 A		21-06-1994
EP 0306750	A	15-03-1989	US	4796897 A		10-01-1989
			BR	8804377 A		18-04-1989
			DE	3879825 D1		06-05-1993
			DE	3879825 T2		23-09-1993
			EP	0306750 A1		15-03-1989
			JP	1069759 A		15-03-1989
			JP	1677667 C		13-07-1992
			JP	3043460 B		02-07-1991
			MX	169462 B		06-07-1993
DE 1425524	A	27-03-1969	DE	1425524 A1		27-03-1969

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**